

بررسی آزمایشگاهی مقایسه اثر تثبیت کنندگی آهک، سیمان و محصول ساخته شده با فناوری نانو (CBR+) بر خاک های رسی با شاخص خمیری بالا

مهدی امینی^۱، سید مرتضی مرندی^۲

۱- کارشناس ارشد خاک و پی دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- دانشیار بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

mehdiamini61@gmail.com

Marandi@mail.uk.ac.ir

خلاصه

تثبیت خاک های ریزدانه در لایه های خاکریز و بستر راه ها یکی از مباحث مهم در عملیات راه سازی است. در حالی که استفاده از آهک و سیمان از روش های رایج تثبیت خاک های رسی محسوب می شوند، بسیاری از خاک ها به علت دارا بودن مقادیر قابل توجهی رس یا لای، برای بکارگیری در لایه های زیرسازی راه مناسب نیستند. البته با وجود مفید و موثر بودن این روش ها، اما به دلیل مشکلات بسیار در تهیه، اجرا و بهره برداری و همچنین صدمات زیست محیطی، روش های جایگزین در حال بررسی هستند. با استفاده از فناوری نانو، محصولی ساخته شده است که همچون یک لایه روغنی روی ذرات خاک رس را می پوشاند. این محصول حرکت پذیری یون و مبادله آن را کاهش داده و همزمان با حذف نمودن جذب آب، خاک رس را آب گریز می نماید. در این تحقیق پس از تهیه نمونه مناسب خاک و تعیین مشخصات آن، با افزودن مقادیر مختلفی از آهک، سیمان و محصول ساخته شده با فناوری نانو (CBR+) به خاک مورد نظر، تغییرات حدود اتربرگ، رطوبت بهینه، حداکثر وزن مخصوص خشک و مقاومت فشاری در حالت مرطوب و تر مورد بررسی قرار گرفت. بر این اساس افزودنی CBR+ موجب کاهش شاخص خمیری، افزایش رطوبت بهینه، عدم تغییر حداکثر وزن مخصوص خشک، افزایش مناسب مقاومت فشاری در حالت مرطوب و کم اثر بودن این تثبیت کننده در حالت تر شد.

کلمات کلیدی: خاک رس، تثبیت، آهک، سیمان، فناوری نانو

۱. مقدمه

خصوصیات خاک های ضعیف را می توان با مواد افزودنی بهبود بخشید. بهبود خصوصیات خاک ها با استفاده از افزودنی ها را تثبیت خاک گویند. اهداف اصلی تثبیت خاک افزایش مقاومت، بهبود مشخصات پلاستیسته (خمیری) خاک، افزایش دوام و پایداری خاک در تمام شرایط محیطی، کاهش ضخامت لایه های روسازی با افزایش ظرفیت باربری خاک و کاهش هزینه و زمان اجرای پروژه می باشد. باتوجه به شرایط محل و نوع خاک روش های تثبیت متفاوت می باشد، از آن جمله می توان به روش های اصلاح دانه بندی خاک با افزودن سنگدانه های مورد نیاز به خاک، تثبیت فیزیکی با استفاده از موادی مانند قیر، الیاف پلیمری، ژئوتکستایل و نیز تثبیت شیمیایی با استفاده از موادی مانند سیمان، آهک، خاکستر آتشفشانی، خاکستر پوسته برنج، سیلیکات ها و... اشاره کرد. نانوتکنولوژی تازه ترین فناوری است که بشر به آن دست یافته است و می کوشد با استفاده از این فناوری، خواص مولکول های مواد را آن طور که تمایل دارد تغییر دهد. به تازگی با استفاده از فناوری نانو، محصولی ساخته شده است که همچون یک لایه روغنی روی ذرات خاک رس را می پوشاند. این محصول حرکت پذیری یون و مبادله آن را کاهش داده و همزمان با حذف نمودن جذب آب، این مواد را آب گریز می نماید. در نتیجه می توان توسط تجهیزات و ماشین آلات عبوری، فشردگی و بهم پیوستگی بهتری بین ذرات خاک به وجود آورد. بهم پیوستن بهتر ذرات به معنی اصطکاک داخلی بیشتر و بهبود ظرفیت باربری است.

۲. برنامه مطالعات